



# Ontwikkeling prototype residuverwijdering met VAM- Residue

Eindrapportage 1 Januari 2010- 15 Mei 2011

Peter Frans de Jong - Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Eduard van Antwerpen - Van Antwerpen Milieutechniek BV.

Dianne Somhorst - Wageningen UR Food & Biobased Research

Shanna Bastiaan-Net - Wageningen UR Food & Biobased Research

## Colofon

Dit project is gefinancierd door Productschap Tuinbouw.



Dit onderzoeksproject is in samenwerking met Van Antwerpen Milieutechniek en Praktijkonderzoek Plant & Omgeving uitgevoerd.

Titel	Ontwikkeling prototype residuverwijdering met VAM-Residue
Auteur(s)	PF. De Jong, E. van Antwerpen, D. Somhorst en S. Bastiaan-Net
Nummer	6239034200 (FBR)/ 3235005500 (PPO)
ISBN-nummer	978-94-6173-258-3
Publicatiedatum	29-02-2012
Vertrouwelijk	Nee
PT projectnummer	14313
Goedgekeurd door	Jurriaan Mes

Wageningen UR Food & Biobased Research  
P.O. Box 17  
NL-6700 AA Wageningen  
Tel: +31 (0)317 480 084  
E-mail: [info.fbr@wur.nl](mailto:info.fbr@wur.nl)  
Internet: [www.wur.nl](http://www.wur.nl)

© Wageningen UR Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

*All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.*

# **Ontwikkeling prototype residuverwijdering met VAM- Residue**

**Eindrapportage 1-12-2010 tot 15-5-2011**

Peter Frans de Jong - Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Eduard van Antwerpen - Van Antwerpen Milieutechniek BV.

Dianne Somhorst - Wageningen UR Food & Biobased Research

Shanna Bastiaan-Net - Wageningen UR Food & Biobased Research

## Colofon

Dit project is gefinancierd door Productschap Tuinbouw.



Dit onderzoeksproject is in samenwerking met Van Antwerpen Milieutechniek en Praktijkonderzoek Plant & Omgeving uitgevoerd.

Titel	Ontwikkeling prototype residuverwijdering met VAM-Residue
Auteur(s)	PF. De Jong, E. van Antwerpen, D. Somhorst en S. Bastiaan-Net
Nummer	6239034200 (FBR)/ 3235005500 (PPO)
ISBN-nummer	978-94-6173-258-3
Publicatiedatum	29-02-2012
Vertrouwelijk	Nee
PT projectnummer	14313
Goedgekeurd door	Jurriaan Mes

978-94-6173-258-3

Wageningen UR Food & Biobased Research  
P.O. Box 17  
NL-6700 AA Wageningen  
Tel: +31 (0)317 480 084  
E-mail: [info.fbr@wur.nl](mailto:info.fbr@wur.nl)  
Internet: [www.wur.nl](http://www.wur.nl)

© Wageningen UR Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

*All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.*

## Samenvatting

Supermarktorganisaties stellen bovenwettelijke eisen aan de hoeveelheid aanwezig residu van gewasbeschermingsmiddelen op fruit. Van Antwerpen Milieutechniek BV en Wageningen UR ontwikkelen een prototype fruitsorteerapparaat waarmee in het sorteerproces de concentratie residuen of het fruit, afkomstig van gewasbeschermingsmiddelen, actief gereduceerd kan worden waardoor er makkelijker aan de eisen van retailers voldaan kan worden.

Voor het succesvol implementeren van een residuverwijderingsprototype in de huidige sorteerlijnen is het belangrijk dat tijdens het sorteerproces niet te veel schuim ontstaat in het sorteerwater en dat de concentratie van het gebruikte reducerend middel (VAM-Residue) in het sorteerproces op peil gehouden kan worden. Binnen dit door Productschap Tuinbouw gefinancierd onderzoeksproject zijn de aspecten [1] Schuimonderdrukking en [2] meetmethode voor VAM-Residue onderzocht.

Een tweetal titratiemethodes en een schuim-onderdrukkende techniek zijn ontwikkeld om respectievelijk de concentratie VAM-Residue te controleren en overmatige schuimvorming tijdens het sorteerproces tegen te gaan.

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2 Resultaten</b>	<b>7</b>
2.1 Methodiek om schuimvorming tijdens het sorteerproces te onderdrukken	7
2.1.1 Temperatuurgevoeligheid	7
2.2 Meetmethode voor VAM-Residue.	8
2.2.1 Ontwikkeling meetmethodes	8
2.2.1.1 Titratie	8
<i>Component A</i>	8
<i>Component B</i>	10
2.2.1.2 Fotospectrometrische bepaling	10
2.2.2 Invloed ozonzuivering op VAM-Residue	11
<b>3 Conclusies</b>	<b>13</b>

# 1 Inleiding

Supermarktorganisaties stellen bovenwettelijke eisen aan de hoeveelheid aanwezig residu van gewasbeschermingsmiddelen op fruit. Het meeste residu dat op fruit wordt gevonden, heeft te maken met het afspuitschema tegen vruchttrot in de bewaring. In een vorig door het Productschap Tuinbouw gefinancierd onderzoek is de mogelijkheid om residuen op de vrucht na bewaring versneld af te breken of te verwijderen bekeken. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat een minimaal 30% verwijdering mogelijk is door nabehandeling met het reducerend middel VAM-Residue.

De Lidl heeft op het ogenblik de hoogste eis wat betreft de toegelaten hoeveelheid aanwezig residu, namelijk 33% van de wettelijke MRL. Voor de afzetorganisaties zou het een verbetering zijn als 90% van het fruit voldoet aan deze eis. Op basis van gemeten residumonsters door The Greenery is onderzocht of door een extra VAM-Residue behandeling van het fruit nu wel 90% van het fruit aan deze eis voldoet. Op basis van de meetgegevens uit 2009/2010 bleek dat de problemen zich vooral concentreren op Conference peren. Als de Lidl eis werd gehanteerd dan voldeed slechts 38% van de partijen peer hieraan. Als er met de VAM-Residue behandeling 30% van het residu werd verwijderd dan voldeed al 67% van de partijen aan de Lidl norm. Bij een verwijdering van 40 en 50% zou respectievelijk 74 en 86% voldoen. In het geval van Elstar appels bleek 82% van het onbehandelde fruit reeds te voldoen aan de Lidl eis. Met een VAM-Residue behandeling met een reductie-effect van 30, 40 of 50% voldeed respectievelijk 92, 95 en 99 % aan de Lidl eis.

Omdat de problematiek rond gewasbeschermingsmiddel-residuniveau 's actueel en substantieel is, is het van groot belang om op korte termijn met de huidige mogelijkheden een praktijktoepassing te ontwikkelen. Met een residuverwijdering van minimaal 30% zijn de afzetmogelijkheden al een stuk verbeterd en zal de investering in een prototype apparaat zich lonen. Dit prototype zal een systeem gaan vormen dat zowel de residuen van het fruit wast als het sorteerwater moet zuiveren. Als niet voor deze combinatie wordt gekozen zal de ophoping van de residuen in het sorteerwater mogelijk de verwijdering van de residuen op de vrucht negatief beïnvloeden.

Aan het ontwikkelen en succesvol implementeren van een residuverwijderingsprototype in de huidige fruitsorteerlijnen zitten enkele risicofactoren verbonden die binnen dit onderzoeksproject aangepakt zullen worden.

Zo mag er tijdens het sorteerproces niet te veel schuim ontstaan in het sorteerwater en zal er een meetmethode beschikbaar moeten zijn om de concentratie van het gebruikte reducerend middel (VAM-Residue) in het sorteerproces te meten en op peil te houden. Beiden aspecten zullen binnen dit onderzoeksproject uitgezocht worden voordat er met het ontwerp en ontwikkeling van het prototype gestart zal worden:

Fase 1: Methodiek om schuimvorming tijdens het sorteerproces te onderdrukken.

Fase 2: Meetmethode voor VAM-Residue.



## 2 Resultaten

### 2.1 Methodiek om schuimvorming tijdens het sorteerproces te onderdrukken

Bij het sorteren van fruit met VAM-Residue treedt schuimvorming op ten gevolge van luchtinslag door de bladband. Een mogelijke oplossing is het toevoegen van een antischuimmiddel in het sorteerwater. Op labschaal zijn verschillende antischuimmiddelen getest op effectiviteit in een VAM-Residue oplossing bij een lage watertemperatuur.

#### 2.1.1 Temperatuurgevoeligheid

Ten eerste is de temperatuurgevoeligheid van een model antischuimmiddel (AF1) getest om na te gaan of temperatuur een rol speelt bij het werkingsmechanisme van een antischuimmiddel. Na een bepaalde tijd van luchtinslag is bij elke watertemperatuur gekeken in welke mate er schuimvorming optreedt.

**Tabel 1; Effectiviteit AF1 bij verschillende watertemperaturen**

Watertemperatuur °C	Waarnemingen
18,0	Minimale schuimvorming; oplossing kleurt wit en wordt troebel
16,5	0,7cm schuim, verdwijnt snel; oplossing minder wit/troebel
14,5	0,7cm schuim, verdwijnt langzaam; oplossing heel licht troebel
12,0	1,5cm schuim, verdwijnt langzaam; oplossing helder
10,0	2cm schuim, verdwijnt zeer langzaam; oplossing helder
8,5	3cm schuim, verdwijnt zeer langzaam; oplossing helder

Uit de resultaten kan opgemaakt worden dat de watertemperatuur wel degelijk effect heeft op de effectiviteit van een antischuimmiddel. AF1 werkt beter bij een hogere temperatuur; echter, de oplossing wordt wel witter en troebeler naarmate de temperatuur stijgt.

Aangezien het belangrijk is voor de vruchtkwaliteit dat sortering in relatief koude omstandigheden plaatsvindt, moet er een antischuimmiddel gevonden worden die effectief schuim onderdrukt bij een lage watertemperatuur. Vijf andere Antischuimmiddelen zijn daarom getest bij een watertemperatuur van 6°C op hun schuim onderdrukkend effect.

**Tabel 2; Vergelijking effectiviteit van verschillende AF's bij 6°C**

Antischuimmiddel	Waarneming
AF1	3cm schuim, verdwijnt langzaam; kleurloze heldere emulsie
AF2	Minimale schuimvorming; witte troebele emulsie
AF3	Minimale schuimvorming; witte troebele emulsie
AF4	1cm schuim, verdwijnt langzaam; kleurloze heldere emulsie
AF5	1cm schuim, verdwijnt langzaam; iets troebele emulsie

Bij een watertemperatuur van 6°C onderdrukken de antischuimmiddelen AF2 en AF3 als beste de schuimvorming na luchtinslag. Echter, beide middelen zijn niet volledig oplosbaar bij deze

temperatuur waardoor een witte olie-achtige emulsie ontstaat welke nadelige effecten zou kunnen vertonen op het sorteerfruit. AF4 en AF5 lijken beiden een gelijke effectiviteit qua schuimonderdrukking te bevatten terwijl AF1 het minste schuimonderdrukkend vermogen bezit.

Het middel AF5 is “food-grade” en als zodanig goedgekeurd voor gebruik in de voedselindustrie. Doordat AF5 overvloedige schuimvorming redelijk onder controle houdt en tevens “food-grade” is, zal dit antischuimmiddel verder getest worden in praktijksimulaties met de prototype residureducerende sorteerlijn.

## **2.2 Meetmethode voor VAM-Residue.**

Het te ontwikkelen residu-reducerend prototype apparaat zal een gesloten systeem gaan vormen waarbij het sorteerwater continu gezuiverd zal worden om ophoping van residuen afkomstig van gewasbeschermingsmiddelen te voorkomen. Het gezuiverde water wordt teruggeleid naar het sorteerwater. De kans bestaat dat het waterzuiveringsproces tevens het reducerend middel VAM-Residue afbreekt waardoor de concentratie van het reducerend middel tijdens het sorteerproces zou kunnen afnemen. Om de concentratie VAM-Residue tijdens het sorteerproces te controleren en waar nodig te corrigeren, zal er een specifieke meetmethode voor dit middel ontwikkeld worden.

### *2.2.1 Ontwikkeling meetmethodes*

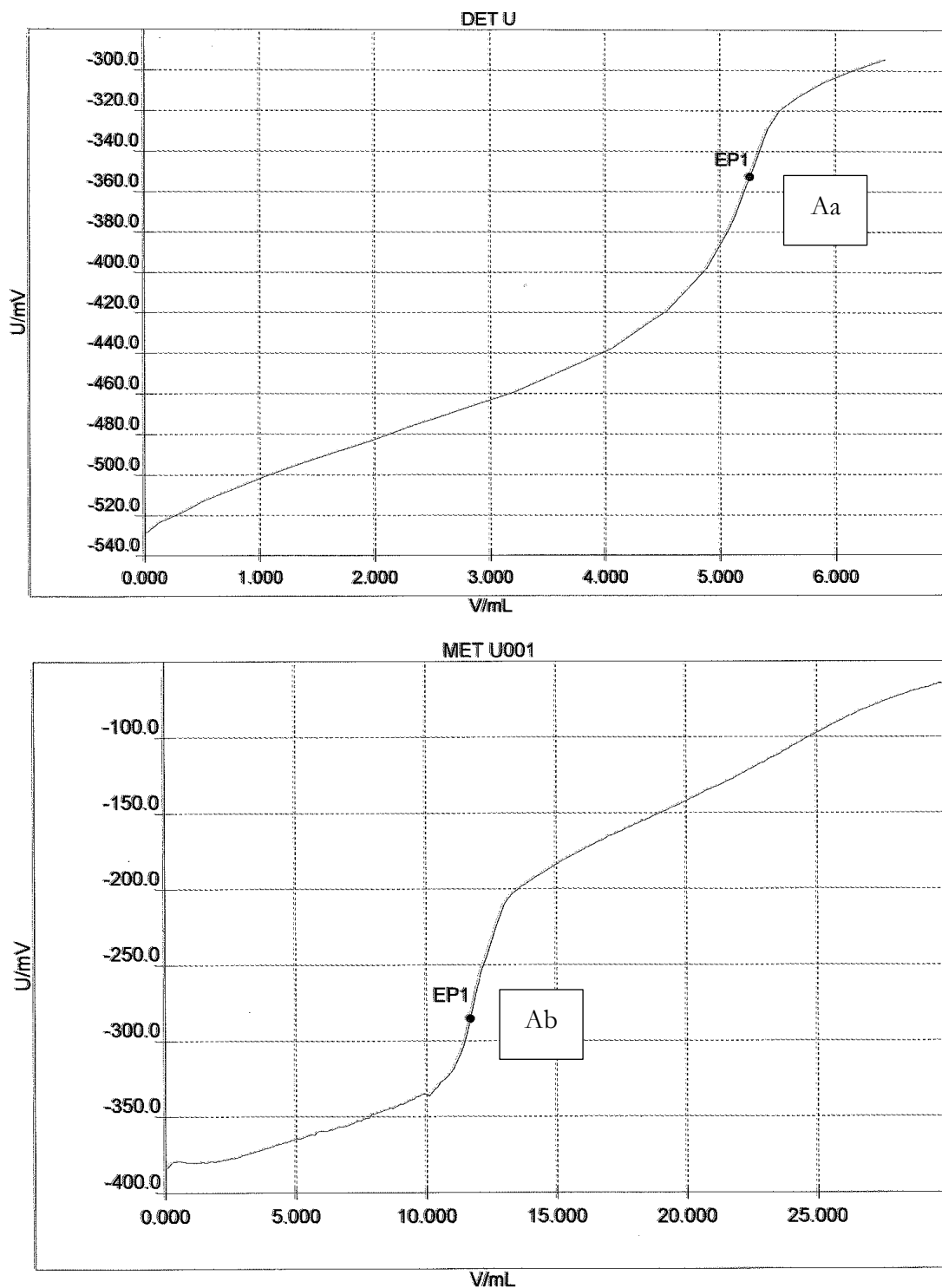
#### *2.2.1.1 Titratie*

Het reducerend middel VAM-Residue bevat twee actieve componenten, nader genoemd component A en B. Beide componenten zijn afzonderlijk aangeschaft en met behulp van deze originele bestanddelen zijn de specifieke titratiemethodes uitgezocht.

Er zijn dus twee verschillende titratiemethoden ontwikkeld die ieder specifiek een component kunnen kwantificeren

#### *Component A*

De titratiemethode voor component A bestaat uit twee fasen. Component A valt tijdens de titratie uiteen in twee stoffen Aa en Ab. Beide stoffen kunnen middels één titratie gemeten worden waardoor er geen dubbele titratiemetingen voor component A uitgevoerd hoeven worden. Echter, de titratiemeting duurt over het algemeen wel vrij lang (30-60 min).

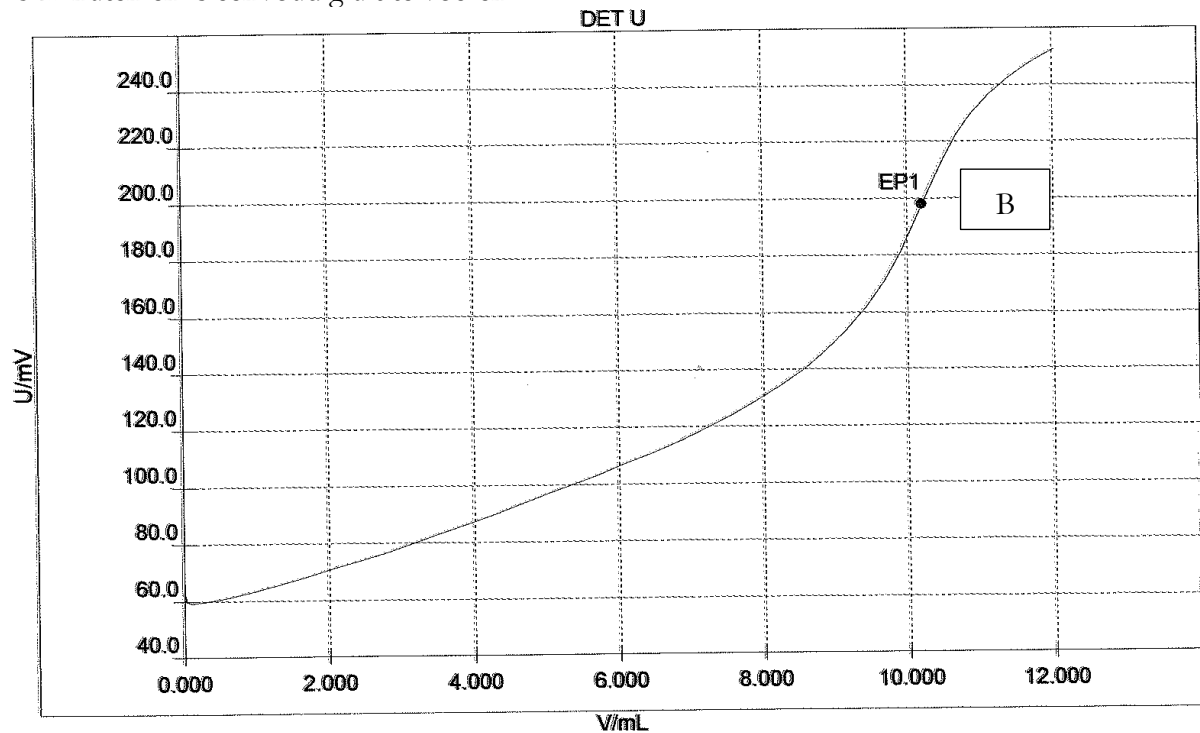


Figuur 1; Titratiecurves van de originele component A getitreerd met een titrant. De concentratie van component Aa en Ab is te bepalen aan de hand van de EP1-punten in combinatie met de titrantconcentratie.

Uit bovenstaande figuur 1 kan geconcludeerd worden dat component A specifiek middels titratie gekwantificeerd kan worden.

#### Component B

Voor component B is een tweede titratie meting ontwikkeld. Deze titratie methode duurt ongeveer 15 minuten en is eenvoudig uit te voeren.

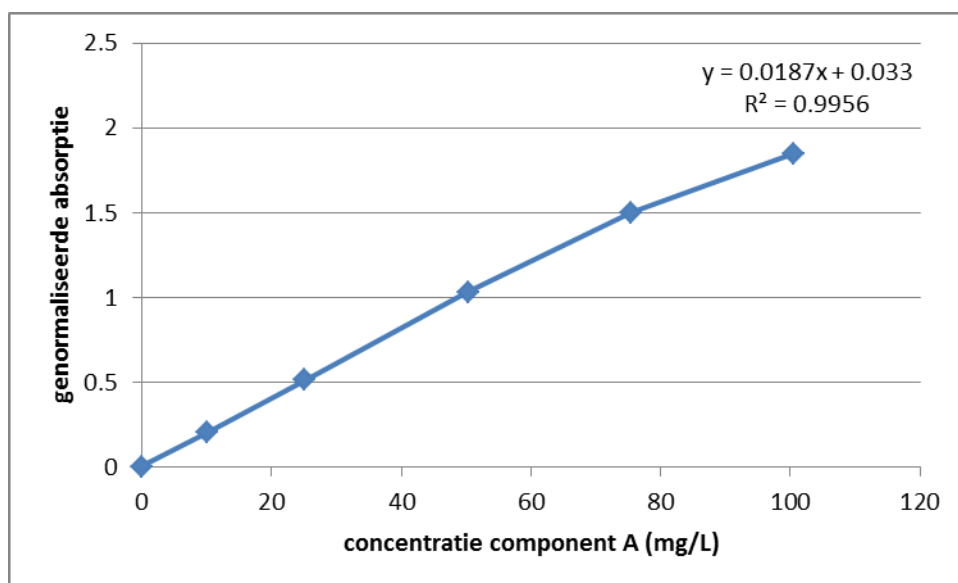


**Figuur 2;** Titratiecurve van de originele component B getitreerd met een titrant. De concentratie van component B is te bepalen aan de hand van het EP1-punt in combinatie met de titrantconcentratie.

Uit bovenstaande figuur 2 kan geconcludeerd worden dat component B specifiek middels titratie gekwantificeerd kan worden.

#### 2.2.1.2 Fotospectrometrische bepaling

Component A zou naast titratie ook middels een fotospectrometrische bepaling gekwantificeerd kunnen worden.

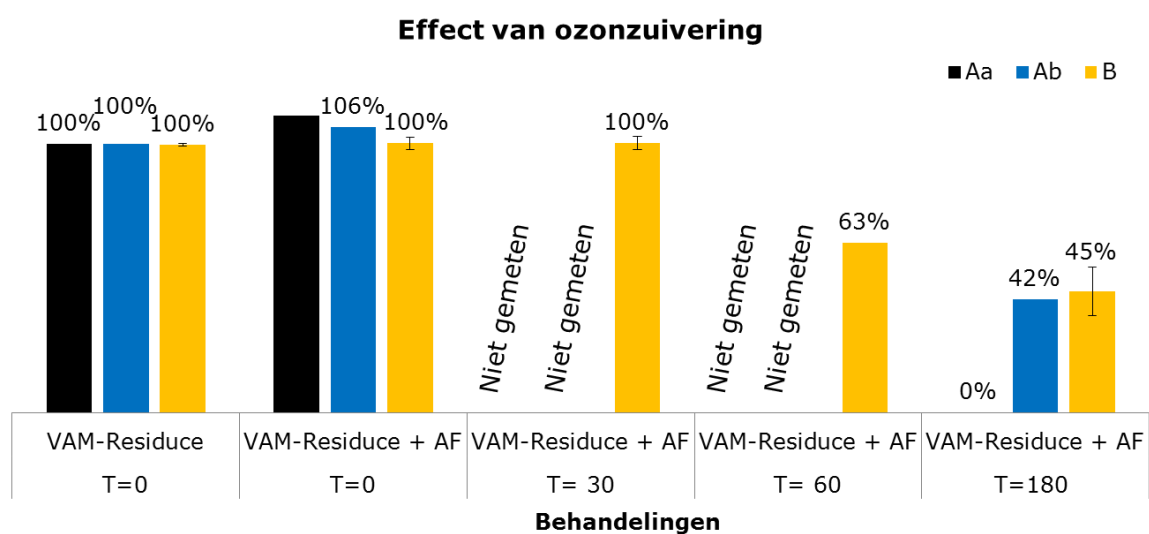


**Figuur 3; Ijkljn component A bepaald met een fotospectrometrische bepaling.**

Uit bovenstaande figuur 3 is af te leiden dat het concentratieverloop van component A een lineair verband vertoont. Met behulp van een ijkljn van de originele component kan men dus in theorie de concentratie in ieder willekeurige oplossing bepalen. Dit is echter nog niet geverifieerd voor het middel VAM-Residue.

### 2.2.2 Invloed ozonzuivering op VAM-Residue

De waterzuiveringsinstallatie welke onderdeel is van het prototype, kan invloed hebben op de concentratie VAM-Residue in het sorteewater. Eén onderdeel van de waterzuivering, welke op kleine schaal nagebootst kan worden, is de ozongeneratie. Het effect van ozon op de concentratie VAM-Residue in kraanwater is middels een tijdsduur experiment bekeken.



**Figuur 4; Effect van ozonzuivering op de actieve componenten van het middel VAM-Residue + AF-middel.**

Beide actieve componenten A en B nemen onder invloed van ozon af in de tijd. De afname vindt voor component B voornamelijk plaats vanaf 60 min. Voor component A is de starttijd van afname niet bepaald. Na een ozonbehandeling van 3 uur nemen beide componenten nagenoeg met 55% af. Echter de bepaling voor component A is slechts in enkelvoud uitgevoerd, terwijl component B in triplo bepaald is. Het effect van ozonzuivering zal in ieder geval voor component A verder onderzoek vereisen.

De concentratie VAM-Residue wordt beïnvloed door ozon en zal dus na iedere waterzuiveringsfase gemeten en tot het juiste niveau aangevuld moeten worden om de efficiëntie van de residu-reductie optimaal en constant te houden.

### 3 Conclusies

Om het te ontwikkelen residuverwijderingsprototype succesvol in de huidige fruit-sorteerlijnen te implementeren zijn enkele voorwaarden opgesteld die binnen dit onderzoekproject aangepakt zullen worden.

Zo mag er tijdens het sorteerproces niet te veel schuim ontstaan in het sorteerwater en zal er een meetmethode beschikbaar moeten zijn om de concentratie van het gebruikte reducerend middel (VAM-Residue) in het sorteerproces op peil te houden. Het onderzoeksproject is daarom in twee fasen uitgevoerd waarbij beiden aspecten onderzocht zijn:

Fase 1: Methodiek om schuimvorming tijdens het sorteerproces te onderdrukken.

Fase 2: Meetmethode voor VAM-Residue.

Uit de resultaten van paragraaf 2.1 blijkt dat overmatige schuimvorming voldoende onderdrukt kan worden door het gebruik van een antischuimmiddel. Het geselecteerde food-grade middel AF5 zal uiteraard nog verder getest worden in de prototype sorteerlijn voor eventuele fine-tuning van de schuimonderdrukking; het middel is geschikt voor gebruik in de voedselindustrie.

Voor het bepalen van VAM-residue concentratie zijn twee meetmethoden ontwikkeld; beiden zijn titratiemethoden. Beide methoden kunnen specifiek één component van de VAM-Residue meten (VAM-Residue bestaat uit twee actieve componenten). Het is dus mogelijk om de concentratie VAM-Residue tijdens het sorteerproces en na waterzuivering nauwkeurig te volgen.

Op labschaal is gebleken dat de VAM-Residue middel (gedeeltelijk) afgebroken wordt tijdens een ozonbehandeling. Hieruit kan geconcludeerd worden dat dit zelfde proces ook zal plaatsvinden in het prototype systeem. De concentratie VAM-Residue zal dus na de waterzuiveringsfase bepaald dienen te worden en vervolgens weer tot het juiste niveau aangevuld moeten worden om de efficiëntie van de residu-reductie optimaal en constant te houden.